



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 33 759 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
B 60 R 21/01
B 60 R 22/00

②① Aktenzeichen: 101 33 759.0
②② Anmeldetag: 11. 7. 2001
④③ Offenlegungstag: 30. 1. 2003

DE 101 33 759 A 1

⑦① Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Fritzsche, Martin, Dipl.-Geophys., 88400 Biberach,
DE; Gloger, Joachim, Dipl.-Inform., 89346 Bibertal,
DE; Kaltenmeier, Alfred, Dr., 89075 Ulm, DE;
Linhard, Klaus, Dr.-Ing., 89601 Schelklingen, DE;
Löhlein, Otto, Dr.-Ing., 89171 Illerkirchberg, DE;
Schwarz, Tilo, Dr., 89075 Ulm, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 199 32 520 A1
DE 196 37 108 A1
DE 100 14 398 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Gurtführungserkennung mit Bildverarbeitungssystem im Kfz

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Einrichtung, einen Sicherheitsgurt und ein Verfahren zur Gurtführung, mit dem die Gurtführung kontrolliert und damit die Qualität der Rückhaltesysteme gesteigert wird. Die Erfindung hat den Vorteil, dass mit der Bildverarbeitung und Mustererkennung erkannt wird, wie viele Insassen vorhanden sind bzw. welche Sitzplätze belegt sind, welche Körperhaltung die Insassen einnehmen, welche Kopfposition, Ohren- und Mundposition die Insassen haben. Die Bildverarbeitung und Mustererkennung erkennt die Insassen (Insassenidentifizierung). Die Bildverarbeitung und Mustererkennung erkennt den Verlauf des Gurtes. Die Mustererkennung entscheidet auf der Basis der erkannten Körperhaltung, Kopfhaltung und des Gurtverlaufes, ob von dem Verlauf des Gurtes eine potentielle Gefahr ausgeht.

DE 101 33 759 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung, einen Sicherheitsgurt und ein Verfahren zur Gurtführungserkennung nach dem Oberbegriff der Patentansprüche 1, 6 und 7.

[0002] Die Erfindung findet Verwendung bei Personen, die durch Gurte an Sitze gesichert sind, insbesondere im Fahrzeug. Durch den nicht korrekten Sitz von Gurten bei Unfällen erleiden viele Insassen schwere Verletzungen (Schnittwunden im Hals- und Kopfbereich; Durchrutschen unter den Gurt, insbesondere bei Kindern oder bei schlafenden Personen).

[0003] Bestehende Systeme kontrollieren z. B. mit einem Gurtschlußsensor, ob der Gurt benutzt wird, oder sie nutzen die Informationen wie Gurtspannung, Beschleunigung und Ort, um andere Rückhaltesysteme z. B. den Airbag zu steuern.

[0004] Eine Erkennung der Gurtführung ist mit der am Gurt angebrachten Sensorik nicht möglich.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Einrichtung, 4 einen Sicherheitsgurt und ein Verfahren zur Gurtführung anzugeben, mit dem die Gurtführung kontrolliert wird und damit die Qualität der Rückhaltesysteme gesteigert wird.

[0006] Die Erfindung betreffend die Einrichtung ist in Anspruch 1, den Sicherheitsgurt in Anspruch 5 und das Verfahren in Anspruch 7 beschrieben. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Die Erfindung hat den Vorteil, dass mit der Bildverarbeitung und Mustererkennung erkannt wird, wie viele Insassen vorhanden sind, bzw. welche der Sitzplätze belegt sind, welche Körperhaltung die Insassen einnehmen, welche Kopfposition, Ohren- und Mundposition die Insassen haben. Die Bildverarbeitung und Mustererkennung erkennt die Insassen, insbesondere zur Insassenidentifizierung. Die Bildverarbeitung und Mustererkennung erkennt den Verlauf des Gurtes.

[0008] Die Mustererkennung entscheidet auf der Basis der erkannten Körperhaltung, Kopfhaltung und des Gurtverlaufes, ob von dem Verlauf des Gurtes eine potentielle Gefahr ausgeht.

[0009] Als besonders vorteilhaft ist der Mehrfachnutzen des abbildenden Sensors für andere Anwendungen, z. B. Out-Of-Position, Blickrichtungserkennung, Sprechererkennung, Insassenidentifikation.

[0010] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben.

[0011] Die Erfindung geht davon aus, dass als Sensor jeder abbildende Sensor, z. B. 2D- oder 3D-abbildende, verwendet wird. Als Wellenlänge wird sowohl der sichtbare Bereich als auch der nicht sichtbare Bereich gewählt.

[0012] Der Sensor wird beispielsweise am Fahrzeughimmel, der A-Säule, der B-Säule (bei Vans in einer der Säulen), am Armaturenbrett, an der Rückseite der Vordersitze, an den Kopfstützen der Vordersitze oder im Rückspiegel angebracht.

[0013] Über Mustererkennungsverfahren (z. B. Neuronale Netze, statistische Klassifikatoren) werden entweder

- einzelne Körperteile (Hände, Arme, Kopf, Korpus) detektiert und zu einem Körpermodell zusammengefügt,
- oder die Körperhaltung über holistische Verfahren bestimmt.

[0014] Die Kopfhaltung wird mit Mustererkennungsverfahren (z. B. Neuronale Netze, statistische Klassifikatoren)

- einzelne Merkmale des Kopfes (Augen, Ohren, Mund, Nase) einzeln detektiert und zu einem Kopfmodell zusammengefügt,
- oder die Kopfhaltung über holistische Verfahren bestimmt.

[0015] Der Gurtverlauf wird mit Mustererkennungsverfahren (z. B. Neuronale Netze, statistische Klassifikatoren) und Detektionsverfahren bestimmt.

[0016] Die Gurtposition in bezug auf die Körperhaltung wird detektiert und klassifiziert. Es wird unterschieden zwischen korrektem Sitz und nicht korrektem Sitz. In Erweiterung wird das Gefährdungspotential je nach Gurtführung unterschieden.

[0017] Die oben angeführte Erfindung wird dahingehend erweitert, dass der Gurt durch für den Sensor sichtbare Marker gekennzeichnet wird. Die Marker können entweder nachträglich auf das Gurtmaterial aufgebracht werden oder in das Gurtmaterial eingebracht werden (z. B. durch Einweben). Die Marker sind z. B. nur im Infrarotbereich sichtbar. Als besonders vorteilhaft erweist sich dabei, dass man als Markierungen Muster benutzt, die im Sensorumfeld sonst nicht auftreten und die mit Mustererkennungsverfahren besonders gut erkannt werden können.

[0018] Die Erfindung wird dahingehend erweitert, dass eine Warnung erfolgt, beispielsweise durch ein optisches oder akustisches Signal an

- den Insassen, dessen Gurt nicht korrekt angelegt ist,
- den Fahrer oder Beifahrer, wenn ein Insasse nicht korrekt angegurtet ist.

[0019] Außerdem wird die Warnung z. B. über ein Display dargestellt, das das Bild mit dem nicht korrekt angegurteten Insassen anzeigt.

[0020] In einer weiteren Ausführung der Gurtführungserkennung mit einem bildgebenden Sensor wird dessen Information mit der Information eines Druck- oder Wärmesensors oder Sensorfelds, das im Sitz und Rückenlehne integriert ist, fusioniert.

[0021] Eine Einrichtung und ein Verfahren der beschriebenen Art ist geeignet, die Gurtführung von Fahrzeuginsassen zu überwachen. Insbesondere ist die Einrichtung und das Verfahren geeignet für die Überwachung von Kindern in Kindersitzen.

[0022] Die Erfindung ist nicht auf die angegebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern kann auch in Flugzeugen und Schienenfahrzeugen eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Erfassen eines Objektes oder einer Person im Innenraum eines Fahrzeugs mit zumindest einem bildgebenden Sensor mit einer Mustererkennungseinheit mit einer Steuereinheit zur Speicherung und Weiterverarbeitung der durch die Mustererkennungseinheit und den bildgebenden Sensor aufgenommenen Daten und Ansteuerung von weiteren Systemen im Fahrzeug, **dadurch gekennzeichnet**, dass der bildgebende Sensor und die Mustererkennungseinheit so ausgebildet ist, dass sie den Verlauf des Sicherheitsgurtes (Gurtverlauf) mindestens einer der Personen oder Objekte erkennt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der bildgebende Sensor und die Muster-

erkennungseinheit die Sitzbelegung, die Körperhaltung, Kopf-, Ohren-, Mundposition und den Gurtverlauf eines Insassen erkennt und die Insassen identifiziert.

3. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit bei nicht korrektem Gurtverlauf mit den Erkennungsdaten des bildgebenden Sensors und der Mustererkennungseinheit eine Warneinrichtung ansteuert, und dass die Warneinrichtung anzeigt, welcher Insasse keine korrekte Gurtführung aufweist. 5 10

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit mit einem Rückhaltesystem gekoppelt ist.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit mit Druck- und/oder Wärmesensoren im Sitz gekoppelt ist. 15

6. Sicherheitsgurt für eine Person, dadurch gekennzeichnet, dass der Gurt Marker besitzt, die für die Sensoren der Einrichtung nach Anspruch 1 sichtbar sind und über die Mustererkennungseinheit identifiziert werden. 20

7. Verfahren zur Erkennung der Gurtführung, dadurch gekennzeichnet, dass mit einer Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche der Gurtverlauf der Insassen in bezug auf die Körperhaltung erkannt wird, dass mit den durch die Mustererkennungseinheit und den bildgebenden Sensor aufgenommenen Daten weitere Sicherheitssysteme im Fahrzeug angesteuert werden. 25 30

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Mustererkennungsverfahren statistische Klassifikatoren oder neuronale Netze verwendet werden. 35

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass einzelne Körperteile detektiert und zu einem Körpermodell zusammengefügt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Körperhaltung über holistische Verfahren bestimmt wird. 40

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei nicht korrektem Gurtverlauf mit den Erkennungsdaten des bildgebenden Sensors und der Mustererkennungseinheit eine Warneinrichtung angesteuert wird, und dass über die Warneinrichtung angezeigt wird, welcher Insasse keine korrekte Gurtführung aufweist. 45

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennungsdaten des bildgebenden Sensors und der Mustererkennungseinheit mit zur Ansteuerung und Auslösung eines Rückhaltesystems verwendet werden. 50

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennungsdaten des bildgebenden Sensors und der Mustererkennungseinheit mit zur Ansteuerung von Druck- und/oder Wärmesensoren im Sitz verwendet werden. 55

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mit den Erkennungsdaten des bildgebenden Sensors und der Mustererkennungseinheit das Gefährdungspotential unterschieden wird. 60

- Leerseite -